



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 06 878 A 1**

⑮ Int. Cl.<sup>7</sup>:

**F 16 L 59/06**

E 04 B 1/76

F 24 F 11/00

// B60R 13/08

⑯ Aktenzeichen: 100 06 878.2

⑯ Anmeldetag: 16. 2. 2000

⑯ Offenlegungstag: 6. 9. 2001

DE 100 06 878 A 1

⑯ Anmelder:

Scholz, Florian, 79689 Maulburg, DE

⑯ Vertreter:

Ebert, J., Dipl.-Ing. (FH), Pat.-Anw., 79541 Lörrach

⑯ Erfinder:

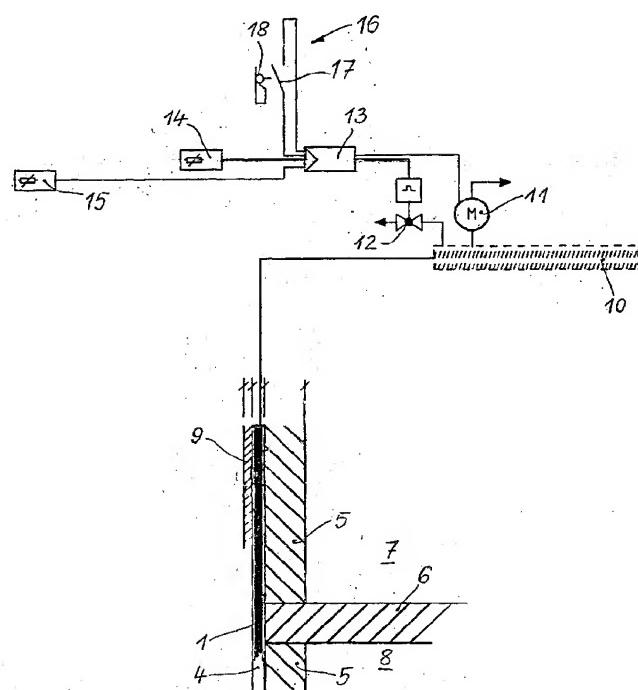
Scholz, Reinhard, 79689 Maulburg, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren zur Wärme- und/oder Kälteisolierung und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

⑯ Nach diesem Verfahren zur Wärme- und/oder Kälteisolierung von Innenräumen (7, 8, 21), deren Außenwände (5) zu diesem Zweck mit einem oder mehreren Isolierkörpern (1) verkleidet sind, von denen jeder aus zwei beabstandeten Platten (2) besteht, deren Zwischenraum (4) mit Isolationsmaterial befüllt, nach außen luftdicht abgeschlossen und evakuiert worden ist, wird der Luftinhalt bzw. das Vakuum in dem Zwischenraum (4) des oder der Isolierkörper (1) und damit dessen oder deren Wärmeleitfähigkeit abhängig von der Innentemperatur und/oder der Außentemperatur des zu isolierenden Raumes (7, 8, 21) verändert (Fig. 2). Die Dämmwirkung der Isolierung kann somit gesteigert und an den jeweiligen Bedarfsfall angepaßt werden, die Isolierung zur Nutzung der Umgebungs temperatur bei Bedarf auch transparent gemacht werden.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Wärme- und/ oder Kälteisolierung von Innenräumen, deren Außenwände zu diesem Zweck mit einem oder mehreren Isolierkörpern verkleidet sind, wobei jeder dieser Isolierkörper aus zwei beabstandeten Platten besteht, deren Zwischenraum mit Isolationsmaterial gefüllt, nach außen luftdicht abgeschlossen und evakuiert worden ist, und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Herkömmlicherweise werden zur Wärme- oder Kälteisolierung eines Raumes lediglich die diesen Raum umgebenden Außenwände mit einem Isoliermaterial verkleidet. Diese Isoliermaterialien bestehen heutzutage meist aus einem geschäumten Kunststoff; dessen Dämmwirkung beruht auf der geringen Wärmeleitfähigkeit des Kunststoffs selbst und der geringen Wärmeleitfähigkeit der in dem Kunststoff eingeschlossenen Luftbläschen. Die Wärmeleitfähigkeit ist von Kunststoff zu Kunststoff unterschiedlich, aber immer geringer als die von Luft. Damit sind diesen Isoliermaterialien und der mit ihnen erzielbaren Dämmwirkung durch die Wärmeleitfähigkeit der Luft und des verwendeten Kunststoffs, sowie der Feinporigkeit des Kunststoffs auch Grenzen gesetzt. Es kann die Dicke der Kunststoffverkleidung nur bis zu einem gewissen Grad zur Verbesserung der Dämmwirkung erhöht werden. Schon aus rein wirtschaftlichen Gründen müssen der Rauminhalt des zu isolierenden Raums und seine Wandstärken in einem vertretbaren Verhältnis zueinander stehen; am augenfälligsten ist dies z. B. bei Transportbehältern, mobilen Kühlcontainern, Flüssiggastanks usw.

Um die Dämm- oder Isolationswirkung eines geschlossenzelligen Kunststoff-Isoliermaterials zu steigern, ist es aus der DE-OS 44 24 104 bekannt, den Produktionsraum für den geschlossenzelligen Kunststoff zunächst zu evakuieren, so dass in ihm also ein Unterdruck herrscht, wenn mit der Produktion des Kunststoffs begonnen wird; demnach umschließen auch die einzelnen Zellen des fertigen Kunststoffs ein gewisses Vakuum – jede bildet eine Unterdruckzelle –, wodurch die Wärmeleitfähigkeit gegenüber mit Luft gefüllten Zellen nochmals deutlich reduziert ist. Die kugelige Form der Zellen kann später dem normalen atmosphärischen Druck gut widerstehen.

Die Herstellung von Kunststoff unter Vakuum bzw. in einem Unterdruckraum ist sehr aufwendig und kostenintensiv und macht eben nur Sinn bei geschlossenzelligen Kunststoffen. Die Wiederverwendung von Kunststoffabfällen ist bei der Herstellung solcher Kunststoffe nur begrenzt möglich und umweltbelastend, da bei der Sammlung von Kunststoffabfällen Kunststoffe verschiedenster Art zusammenkommen.

Nach dem Informationsblatt des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie "Innovation Aktuell" vom 09.11.1999 ist ein Vakuum-Isolations-System bekannt, bei dem Isolationspaneele eingesetzt werden, die aus Edelstahlblechen bestehen, die auf Profilrahmen geschweißt werden. Der Hohlraum zwischen den Edelstahlblechen wird mit einem speziellen feinporigen Isolationsmaterial ausgefüllt und anschließend innerhalb des Paneeles ein Feinvakuum erzeugt. Da die Wärmeleitfähigkeit im Vakuum praktisch Null ist, wird damit die Wärmedämmung nochmals verbessert. Die Dicke dieser Paneele kann gegenüber den sonst gebräuchlichen, geschäumten Kunststoffplatten deutlich reduziert werden, um die gleiche Dämmwirkung zu erzielen.

Alle bekannten an den Außenwänden eines Behälters oder eines Gebäudes anzubringenden Wärme- oder Kälteisolierungen haben eine bestimmte gleichbleibende, unveränderliche Wärmeleitfähigkeit oder Dämmwirkung, allen-

falls kann sie sich im Falle der vakuumierten Kunststoffe im Laufe der Zeit durch eindringende Luft wieder verschlechtern. Sie verhindern oder dämmen sowohl eine Erwärmung von außen bei hohen oder relativ hohen Umgebungstemperaturen, z. B. bei Sonneneinstrahlung am Tage, als auch eine Abkühlung, d. h. Wärmeableitung aus einem Raum nach außen bei niedrigen Umgebungstemperaturen, z. B. bei Nacht oder kühler Witterung. Um eine gleichbleibende Temperatur, z. B. in den Räumen eines Gebäudes aufrecht zu erhalten, sind derzeit noch aufwendige und kostenintensive Klimaanlagen erforderlich, die dem Wohlbefinden und der Gesundheit der sich in den Räumen aufhaltenden Personen häufig abträglich sind. Die ständige in ihrer Wirkung gleichbleibende Isolierung führt außerdem häufig zur Bildung von Kondenswasser und zur Schimmelbildung in den Räumen, dem mit einer Belüftung durch Öffnen der Fenster meist nur ungenügend entgegengewirkt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Wärme- und/oder Kälteisolierung zu schaffen, die gegenüber herkömmlichen Methoden deutlich effektiver ist, ohne auf eine ganz bestimmte Art Kunststoff, wie den geschlossenzelligen Kunststoff oder ein spezielles feinporiges Isolationsmaterial, und auf ein aufwendiges Verfahren zu dessen Herstellung angewiesen zu sein. Es soll die Wiederverwertung von Kunststoffabfällen in großem Umfang möglich sein, ohne dass eine zusätzliche Umweltbelastung bei der Verarbeitung in Kauf genommen werden muss. Weiter soll die Wärmeleitfähigkeit der eingesetzten Isolierung den jeweiligen Anforderungen entsprechend variabel sein. Sowohl das Verfahren als auch die Herstellung und der Betrieb der Vorrichtung sollen kostengünstig, umweltschonend und energiesparend sein. Die Einsatzmöglichkeit soll so vielseitig wie möglich sein.

Erfnungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Luftinhalt bzw. das Vakuum in dem Zwischenraum des oder der Isolierkörper abhängig von der Innentemperatur und/ oder der Außentemperatur des zu isolierenden Raumes verändert wird. So wird durch die "Güte" des Vakuums bzw. den Anteil an Luft in dem Zwischenraum die Wärmeleitfähigkeit verändert und kann den Erfordernissen angepasst werden. Um bei der Temperierung z. B. eines Wohnraumes auf ca. 20°C die Sonnenenergie nutzen zu können, kann die Isolierung transparent gemacht werden, wenn die Außentemperatur 20°C erreicht, so dass ein Wärmeaustausch stattfinden kann. Umgekehrt kann bei notwendiger Kühlung eines Raumes eine niedrige Außentemperatur genutzt werden.

Der Zwischenraum des oder der Isolierkörper wird bevorzugt programmgesteuert, in Abhängigkeit von der Innentemperatur und/oder der Außentemperatur des zu isolierenden Raumes bedarfsweise evakuiert oder belüftet.

Die Innentemperatur des zu isolierenden Raumes kann von einem Regler auf einen in diesem Regler vorgewählten Sollwert durch bedarfsweises Evakuieren und Belüften des Zwischenraums des oder der Isolierkörper geregelt werden.

Der Luftinhalt bzw. das Vakuum in dem Zwischenraum des oder der Isolierkörper kann abhängig von der Differenz zwischen dem Sollwert der Innentemperatur des zu isolierenden Raumes und der Außentemperatur vom Regler gesteuert werden.

Bei einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist der Zwischenraum eines oder mehrerer Isolierkörper zum einen mit dem Sauganschluß einer Vakuumpumpe und zum anderen mit dem einen Anschluß eines Belüftungsventils verbunden, die beide durch je einen Steueranschluß mit Ausgangsanschlüssen eines Reglers verbunden sind an den Eingängen dieses Reglers sind ein erster, die Innentemperatur des zu isolierenden Raumes messender Meßfänger und ein zweiter, die Außentemperatur an dem zu isolierenden

Raum messender Meßfühler angeschlossen und der Betrieb der Vakuumpumpe und das Öffnen und Schließen des Belüftungsventils werden durch den Regler in Abhängigkeit von der gemessenen Innen- und/oder Außentemperatur des zu isolierenden Raumes programmgesteuert.

Der Zwischenraum eines oder mehrerer Isolierkörper kann über einen pneumatischen Puffer mit der Vakuumpumpe und dem Belüftungsventil verbunden sein.

Vorteilhaft können mehrere Isolierkörper zur Verkleidung oder Ummantelung der Außenwand eines zu isolierenden Raumes modularartig zusammengesetzt werden; die Zwischenräume dieser modularartig zusammengesetzten Isolierkörper können untereinander verbunden sein und einen gemeinsamen Zwischenraum bilden.

Die Zwischenräume modularartig zusammengesetzter Isolierkörper können aber auch gegeneinander luftdicht abgeschlossen sein, so dass der Luftinhalt bzw. das Vakuum in diesen Zwischenräumen unterschiedlich steuerbar ist. Dies ist dann besonders vorteilhaft, wenn z. B. verschiedene Räume eines Gebäudes oder mehrere Kammern eines Transportfahrzeugs auf unterschiedliche Innentemperaturen geregelt bzw. eingestellt werden sollen. Dabei erlaubt die hervorragende Dämmwirkung den gleichzeitigen Transport z. B. von Tiefkühlware, frischer Ware und Trockenfracht in Mehrkammerfahrzeugen.

Vorzugsweise ist dann an jedem der gegeneinander luftdicht abgeschlossenen Zwischenräume ein Meßpunkt vorgesehen ist, an dem der Luftdruck in dem Zwischenraum gemessen und kontrolliert werden kann. Dadurch wird die Fehlersuche und die Behebung von Störungen infolge eventuell auftretender Undichtigkeiten sehr erleichtert und beschleunigt. Sonst notwendige kostspielige Wärmeanalysen erübrigen sich.

Der bei der Erfindung einsetzbare Isolierkörper besteht vorzugsweise aus zwei beabstandeten Kunststoffplatten, deren nach außen luftdicht abgeschlossener Zwischenraum mit geschredderten Kunststoffabfällen gefüllt ist. Es können hier vorteilhaft alle Arten von Kunststoffabfällen in jeder vor kommenden Mischung verwendet werden, ohne dass diese einer besonderen Zwischenbehandlung unterzogen werden müssten. Es wird so die Abfallwirtschaft entlastet und die Umwelt geschont. Das Problem der unverrottbaren Kunststoffe kann zumindest zu einem Teil gelöst werden.

Die Kunststoffplatten können durch Stützstreben auf Abstand miteinander verbunden sein; sie werden dadurch sicher auf Abstand gehalten und die Stabilität des Isolierkörpers wird erhöht.

Vorzugsweise kann der Isolierkörper in seiner Form an die Oberfläche der Außenwand des zu isolierenden Raumes angepaßt sein.

Das Verfahren und die Vorrichtung zu seiner Durchführung sind universell einsetzbar überall, wo gegen Wärme oder Kälte isoliert werden soll. Auch der Schallschutz wird verbessert. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit und ohne darauf beschränken zu wollen, seien hier beispielhaft nur einige Anwendungsbereiche für die Erfindung genannt:

Bautechnik, Isoliertechnik, Luft- und Raumfahrttechnik, Fahrzeugtechnik, Schiffahrtstechnik, Unterwassertechnik, Wasser- und -entsorgung, Medizin-, Chemie- und Biotechnik, Forschungs- und Labortechnik, Bekleidungstechnik, insbesondere Sportbekleidung.

Die nach der Erfindung zu vakuumierende Schicht der Außenwände braucht in den meisten Fällen nur wenige Millimeter zu betragen, wodurch sich ein enormer Gewinn an nutzbarem Raum etwa bei Transportfahrzeugen ergibt. Auch die Außenwände selbst können weniger stark ausgebildet werden. Werden z. B. bei Gebäuden mit herkömmlicher Isolierung Außenwände mit einer Stärke von 36,5 cm

gemauert, so ist mit einer erfundungsgemäßen Isolierung nur noch eine Wandstärke von 10 cm erforderlich. Das Haus oder der zu isolierende Raum allgemein wird zu einem Wärme- oder Kältespeicher ganz nach Bedarf. Es wird 5 Energie eingespart, die zu anderen Zwecken genutzt werden kann.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der anhängenden Zeichnung beispielhaft näher beschrieben:

**Fig. 1** zeigt den Aufbau eines beispielhaft plattenförmigen Isolierkörpers, wie er nach der Erfindung zum Einsatz 10 kommen kann,

**Fig. 2** zeigt schematisch eine erfundungsgemäße Vorrichtung beispielhaft im Zusammenhang mit einer Gebäudewand,

**Fig. 3** veranschaulicht das erfundungsgemäße Verfahren am Beispiel eines gegen übermäßige Wärme und gegen Kälte zu isolierenden Wohnhauses und

**Fig. 4** zeigt ein anderes Anwendungsbeispiel für das erfundungsgemäße Verfahren.

Der Isolierkörper **1** in **Fig. 1** besteht aus zwei Platten **2** die zueinander beabstandet durch beispielsweise rasterförmig angeordnete, mit Durchgangsöffnungen (nicht dargestellt) versehene Stützstreben **3** miteinander verbunden sind, die einerseits den Abstand zwischen den Platten **2** aufrechterhalten 25 und andererseits die Stabilität des Isolierkörpers **1** gewährleisten. Die Platten **2** können in einem nicht dargestellten Rahmen gehalten sein. Der Zwischenraum **4** zwischen den Platten **2** wird nach außen luftdicht abgeschlossen, was beispielsweise mit Hilfe einer den Isolierkörper **1** umschließenden und verschweißbaren Folie geschehen kann. Zunächst wird dabei aber der Zwischenraum **4** nach einer Seite, bevorzugt nach oben, offen gehalten, so dass er mit Kunststoffgranulat oder bevorzugt geschredderten Kunststoffabfällen gefüllt werden kann. Es können dazu die unterschiedlichsten Kunststoffabfälle in beliebiger Mischung verwendet werden, die dazu keiner weiteren Behandlung bedürfen. Nach der Befüllung wird der Zwischenraum **4** nach außen endgültig luftdicht abgeschlossen, und die darin eingeschlossene Luft mit Hilfe einer Vakuumpumpe über einen 35 dafür vorgesehenen Anschluss abgepumpt. Wenn der Anschluss für die Vakuumpumpe danach ebenfalls luftdicht verschlossen wird, erhält man einen Isolierkörper **1**, der hinsichtlich Wärmeleitfähigkeit ähnliche Eigenschaften aufweist wie der unter Vakuum hergestellte geschlossenzellige geschäumte Kunststoff und dabei durch die Platten **2**, die Stützstreben **3** und einen die Platten **2** fassenden Rahmen gute Stabilität erhält. Dabei können die Platten **2**, der sie tragende Rahmen und die Stützstreben **3** sämtlich ebenfalls aus Kunststoff bestehen, wodurch nicht nur das Gewicht gegenüber 40 den bekannten Paneelen aus in Profilrahmen eingeschweißten Edelstahlplatten reduziert, sondern auch die Herstellungskosten deutlich herabgesetzt werden. Durch das geringere Gewicht werden auch die Einsatzmöglichkeiten vielfältiger und Transport und Montage erleichtert.

Der Isolierkörper **1** kann selbst, wie in **Fig. 1** dargestellt, eine flache Plattenform haben, es kann ihm aber auch, gerade durch die Verwendung von Kunststoff als Material, problemlos eine beliebige andere, z. B. gebogene Form verliehen werden, die sich an eine bestimmte zu verkleidende 45 Oberfläche, beispielsweise die einer Kesselwand, eines Rohres oder auch eines Gebäudes, anpasst.

Mehrere Isolierkörper **1** können zur Verkleidung einer Wand eines gegen Wärme oder Kälte zu isolierenden Raumes modularartig miteinander verbunden werden und so an die vorgegebenen Abmessungen und Formen angepasst werden. Die Zwischenräume **4** der modularartig miteinander verbundenen Isolierkörper **1** können untereinander in Verbindung stehen, so dass letztlich ein gemeinsamer Zwi-

schenraum 4 entsteht. Es kann aber auch von Vorteil sein, wenn die Zwischenräume 4 einzelner Isolierkörper 1 gegeneinander luftdicht abgeschlossen bleiben. Es wird damit nämlich die Fehlersuche und die Behebung von Störungen, z. B. infolge von im Laufe der Zeit eventuell auftretenden Undichtigkeiten, erleichtert.

Um die Wärmeleitfähigkeit eines Isolierkörpers 1 veränderlich und so an äußere Gegebenheiten, wie z. B. Außen temperatur oder an unterschiedliche Sollwerte der Innen temperatur, z. B. bei Tag und Nacht, anpaßbar zu machen, bleibt der Zwischenraum 4 eines oder mehrerer Isolierkörper 1 mit der Vakuumpumpe verbunden und der Betrieb der Vakuumpumpe wird nach einem Programm gesteuert und so der Unterdruck in dem Zwischenraum 4 und damit die Wärmeleitfähigkeit des Isolierkörpers 1 verändert.

In **Fig. 2** ist dies schematisch und beispielhaft an der Temperaturregelung in einem Gebäude dargestellt. Mit 5 ist die Außenwand eines beliebigen Gebäudes bezeichnet, das in seinem Innern durch Zwischendecken 6 und nicht dargestellte Zwischenwände in verschiedene Räume 7, 8 unterteilt ist. Die Außenwand 5 ist an ihrer Außenfläche mit plattenförmigen Isolierkörpern 1 verkleidet, wie sie oben beschrieben sind. Die nach außen weisende Fläche der Isolierkörper 1 kann mit einem üblichen Außenputz 9 versehen sein. Die Isolierkörper 1 sind Teil der Regelstrecke eines Regelkreises, mit dem die Innen temperatur in den Räumen 7, 8 des Gebäudes auf einen bestimmten Wert, z. B. 20°C geregelt und gehalten werden soll. Dabei soll am Tage je nach Jahreszeit und Witterung entweder auch die Wärmeeinstrahlung der Sonne für die Beheizung der Räume 7, 8 genutzt werden oder eine zu starke Erwärmung der Räume 7, 8 vermieden werden, wozu die Wärmeleitfähigkeit der Isolierkörper 1 veränderlich gemacht werden muss.

Der mit Kunststoffgranulat oder geschreddertem Kunststoff befüllte Zwischenraum 4 der Isolierkörper 1 ist dazu, vorzugsweise über einen pneumatischen Puffer 10, sowohl mit einer Vakuumpumpe 11 als auch mit einem Belüftungsventil 12 verbunden, über die durch einen Regler 13 der Unterdruck in den Zwischenräumen 4 beeinflusst, d. h. verändert werden und durch Belüftung auch ganz aufgehoben werden kann. Dazu werden dem Regler 13 von einem ersten Meßföhler 14 der Wert der Innen temperatur des Gebäudes bzw. seiner Räume 7, 8 und über einen zweiten Meßföhler 15 der Wert der Außen temperatur zugeführt. Im Regler 13 wird der aktuelle Wert der Innen temperatur als Istwert der Regelgröße mit ihrem eingestellten Sollwert verglichen und bei einer Abweichung durch ein Ausgangssignal die Vakuumpumpe 11 oder das Belüftungsventil 12 entsprechend gesteuert und dadurch das Vakuum bzw. der Luftinhalt in den Isolierkörpern 1 und damit deren Wärmeleitfähigkeit entsprechend verändert. Außerdem ist auch eine Steuerung der Wärmeleitfähigkeit der Isolierkörper 1 abhängig von der durch den zweiten Meßföhler 15 ermittelten aktuellen Außen temperatur möglich.

Daneben ist in **Fig. 2** bei 16 die Möglichkeit angedeutet, für einen Raum 7 oder 8 die Wärmedurchlässigkeit der betreffenden Isolierkörper 1 davon abhängig zu steuern, ob ein Fenster 17 geöffnet oder geschlossen ist, um eine unnötige Abkühlung des Raumes bei geöffnetem Fenster 17 zu vermeiden. Mit dem Fensterflügel ist ein Kontakt 18 verbunden, der dem Regler 13 meldet, wenn das Fenster 17 geöffnet ist, um dann die Isolierung des Raumes zu aktivieren, so dass die im Raum gespeicherte Wärme nicht oder nur in möglichst reduziertem Maße über die Außenwand abgeleitet werden kann.

Aus der Zusammenschaub von **Fig. 2** und **Fig. 3** wird die Wirkungsweise des Verfahrens und der Vorrichtung zu seiner Durchführung deutlich.

Die Außenwände 5 eines Gebäudes 19 in **Fig. 3** seien mit plattenförmigen Isolierkörpern 1 verkleidet und deren Zwischenräume 4, wie oben beschrieben, mit einer Regelvorrichtung verbunden. Der oder die Innenräume 7 des Gebäudes 19, z. B. eines Wohnhauses, soll heizungstechnisch auf einer gleichbleibenden Temperatur von 20°C gehalten werden. Es müssen dazu nicht nur die Raumluft sondern auch die umgebenden Wände erwärmt werden. Solange die Außentemperatur unter 20°C liegt, muss eine Ableitung von Wärme aus dem Gebäude durch die Außenwände 5 vermieden werden. D. h. die Zwischenräume 4 der Isolierkörper 1, mit denen die Außenwände 5 verkleidet sind, werden durch die angeschlossene Vakuumpumpe 11 soweit evakuiert und damit die Wärmeleitfähigkeit reduziert, dass so gut wie keine Wärme aus dem Gebäude 19 abgeleitet werden kann. Erreicht die Außentemperatur 20°C und mehr, so wird die Isolierung transparent gemacht, indem die Vakuumpumpe 11 von den Isolierkörpern 1 getrennt und diese bzw. ihre Zwischenräume 4 durch Öffnen des Belüftungsventils 12 belüftet werden, d. h. die Wärmeleitfähigkeit erhöht wird, so dass Wärme von außen in das Gebäude 19 geleitet werden kann. Damit wird Sonnenenergie zur Erwärmung der Räume 7 des Gebäudes 19 und der sie umgebenden Wände 5 genutzt. Bevor die Innen temperatur im Gebäude 19 durch die Sonneneinstrahlung zu sehr ansteigen kann, wird über den Regler 13, dem der Wert der Innen temperatur durch den ersten Meßföhler 14 gemeldet wird, das Belüftungsventil 12 wieder geschlossen und bei Bedarf der Zwischenraum 4 der Isolierkörper 1 wieder durch die Vakuumpumpe 11 (teilweise) evakuiert. Die Innen temperatur wird so durch den Regler 13 auf einen gewünschten Wert geregelt, indem der Unterdruck bzw. der Luftinhalt im Zwischenraum 4 der Isolierkörper 1 durch Öffnen und Schließen des Belüftungsventils 12 und Trennen und Verbinden der Vakuumpumpe 11 auf einen Wert eingestellt und nachgestellt wird, der eine Wärmeleitfähigkeit der Isolierkörper 1 ergibt, die die Innen temperatur konstant hält. Dieser Wert ist wiederum abhängig von der Außentemperatur, die dem Regler 13 durch den Meßföhler 15 gemeldet wird, so dass er vom Regler 13 auf die gleiche Weise nachgestellt werden kann.

Bei dieser Temperierung des oder der Innenräume eines Gebäudes entsteht im Gegensatz zu herkömmlichen Heizungs- und Klimaanlagen keine Luftzirkulation in den Räumen und keine Verwirbelungen von Staubteilchen und Bakterien mit ihren unangenehmen oder sogar schädlichen Folgen, so dass das Wohlbefinden von Personen erheblich gesteigert wird. Da die Wände des Gebäudes infolge der Veränderlichkeit ihrer Wärmeleitfähigkeit gleichsam atmen und ein fortwährender Temperaturaustausch stattfindet, kann sich auch kein Kondenswasser in den Räumen bilden und Schimmelbildung wird vermieden.

Wie bereits erwähnt, werden die Isolierkörper 1 modularig zusammengesetzt, um eine größere Fläche wie hier die Außenwände eines Gebäudes verkleiden zu können, wobei die Zwischenräume 4 der einzelnen Module untereinander in Verbindung stehen oder je nach Bedarf gegeneinander luftdicht abgeschlossen sein können. So wird es möglich, unterschiedliche Räume 7, 8 eines Gebäudes auf voneinander abweichenden Temperaturen zu halten. Es werden dazu die Zwischenräume 4 der Isolierkörper 1, die die Außenwand des einen Raumes 7 abdecken untereinander verbunden, aber gegen die eines anderen, benachbarten Raumes 8 luftdicht abgeschlossen. Nach einem entsprechenden Programm kann der Regler 13 den Luftinhalt oder das Vakuum in den betreffenden Zwischenräumen 4 so unterschiedlich steuern, dass die Innen temperatur der Räume 7, 8 auf unterschiedliche Werte geregelt wird.

Verfahren und Vorrichtung sind genauso einsetzbar in Fällen, wo für eine Kühlung, von beispielsweise auf konstant 6°C, gesorgt werden muss, wie z. B. bei Kühltransporten von Lebensmitteln. In diesen Fällen wird die Isolierung in der beschriebenen Weise transparent gemacht, sobald die Außentemperatur auf 6°C und darunter fällt, so dass dann die niedrige Außentemperatur für die Kühlung durch Wärmeableitung vom Innenraum in die Umgebung sorgt und somit Energie eingespart werden kann.

Ein weiteres Anwendungsbeispiel ist in Fig. 4 dargestellt. In z. B. sehr warmen Gebieten, wo die Wasserversorgung ein Problem darstellt und das Trinkwasser über lange Strecken durch Rohrleitungen gefördert werden muss, können die Leitungsrohre 20 mit der Oberfläche der Rohre angepaßten Isolierkörpern 1 der beschriebenen Art ummantelt werden und die Temperatur im Innern 21 des Leitungsrohrs 20 durch die Steuerung des Luftinhalts oder Unterdrucks im Zwischenraum 4 der Isolierkörper 20 auf z. B. konstant 6°C geregelt werden, so dass eine unerwünschte Erwärmung des Wassers und Verluste durch Verdunstung vermieden werden. Die Isolierkörper 20 sind auch in diesem Fall in Abschnitten 22 modular zusammengesetzt. Die Zwischenräume 4 der einzelnen Isolierkörper 1 oder Abschnitte 22 bleiben vorzugsweise gegeneinander luftdicht abgeschlossen und in jedem der Abschnitte 22 kann ein Meßpunkt 22 vorgesehen sein, an dem der Druck im jeweiligen Zwischenraum 4 kontrolliert werden kann. So können auftretende Störungen infolge von Undichtigkeiten schnell und einfach geortet und behoben werden. Die bei herkömmlichen Isolierungen dafür erforderlichen kostspieligen Wärmeanalysen können entfallen.

Die Erfindung wurde an zwei verschiedenen Anwendungsbeispielen beschrieben, ihre Einsatzmöglichkeit ist aber praktisch unbegrenzt; sie kann überall zur Anwendung kommen, wo gegen Wärme und/oder Kälte isoliert werden soll.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Wärme- und/oder Kälteisolierung von Innenräumen, deren Außenwände zu diesem Zweck mit einem oder mehreren Isolierkörpern verkleidet sind, wobei jeder dieser Isolierkörper aus zwei beabstandeten Platten besteht, deren Zwischenraum mit Isolationsmaterial gefüllt, nach außen luftdicht abgeschlossen und evakuiert worden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Luftinhalt bzw. das Vakuum in dem Zwischenraum (4) des oder der Isolierkörper (1) und damit dessen oder deren Wärmeleitfähigkeit abhängig von der Innentemperatur und/oder der Außentemperatur des zu isolierenden Raumes (7, 8, 21) verändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraum (4) des oder der Isolierkörper (1) programmgesteuert, in Abhängigkeit von der Innentemperatur und/oder der Außentemperatur des zu isolierenden Raumes (7, 8, 21) bedarfsweise evakuiert oder belüftet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Innentemperatur des zu isolierenden Raumes (7, 8, 21) von einem Regler (13) auf einen im Regler (13) vorgewählten Sollwert durch bedarfsweises Evakuieren und Belüften des Zwischenraums (4) des oder der Isolierkörper (1) geregelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftinhalt bzw. das Vakuum in dem Zwischenraum (4) des oder der Isolierkörper (1) abhängig von der Differenz zwischen dem Sollwert der Innen-

temperatur des zu isolierenden Raumes (7, 8, 21) und der Außentemperatur vom Regler (13) gesteuert wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraum (4) eines oder mehrerer Isolierkörper (1) zum einen mit dem Sauganschluß einer Vakuumpumpe (11) und zum anderen mit dem einen Anschluß eines Belüftungsventils (12) verbunden ist, die beide durch je einen Steueranschluß mit Ausgangsschlüssen eines Reglers (13) verbunden sind, an dessen Eingängen ein erster, die Innentemperatur des zu isolierenden Raumes (7, 8, 21) messender Meßfühler (14) und ein zweiter, die Außentemperatur an dem zu isolierenden Raum (7, 8, 21) messender Meßfühler (15) angeschlossen sind und dass der Betrieb der Vakuumpumpe (11) und das Öffnen und Schließen des Belüftungsventils (12) durch den Regler (13) in Abhängigkeit von der gemessenen Innen- und/oder Außentemperatur des zu isolierenden Raumes (7, 8, 21) programmiert gesteuert sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraum (4) eines oder mehrerer Isolierkörper (1) über einen pneumatischen Puffer (10) mit der Vakuumpumpe (11) und dem Belüftungsventil (12) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Isolierkörper (1) zur Verkleidung oder Ummantelung der Außenwand (5) eines zu isolierenden Raumes (7, 8, 21) modular zusammengesetzt sind, dass die Zwischenräume (4) der modular zusammengesetzten Isolierkörper (1) untereinander verbunden sind und einen gemeinsamen Zwischenraum (4) bilden.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Isolierkörper (1) zur Verkleidung oder Ummantelung der Außenwand (5) eines zu isolierenden Raumes (7, 8, 21) modular zusammengesetzt sind, dass die Zwischenräume (4) modular zusammengesetzten Isolierkörper (1) gegeneinander luftdicht abgeschlossen sind und der Luftinhalt bzw. das Vakuum in diesen Zwischenräumen (4) unterschiedlich steuerbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem der gegeneinander luftdicht abgeschlossenen Zwischenräume (4) ein Meßpunkt (23) vorgesehen ist, an dem der Luftdruck in dem Zwischenraum (4) messbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierkörper (1) aus zwei beabstandeten Kunststoffplatten (2) besteht, deren nach außen luftdicht abgeschlossener Zwischenraum (4) mit geschredderten Kunststoffabfällen gefüllt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffplatten (2) durch Stützstreben (3) auf Abstand miteinander verbunden sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierkörper (1) in seiner Form an die Oberfläche der Außenwand des zu isolierenden Raumes (7, 8, 21) angepaßt ist.

**- Leerseite -**

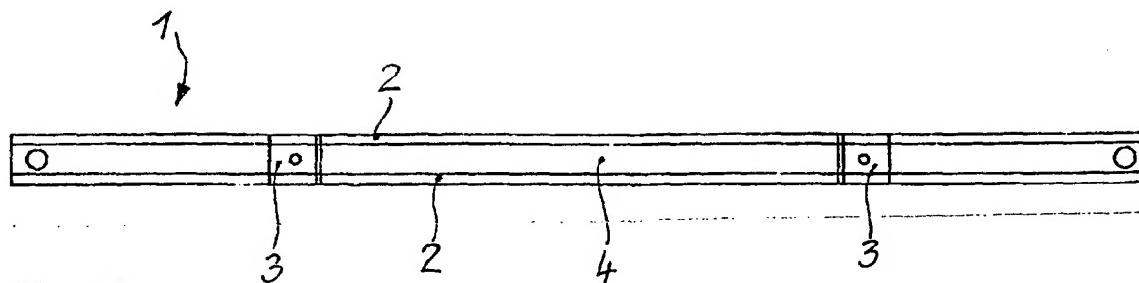


Fig. 1

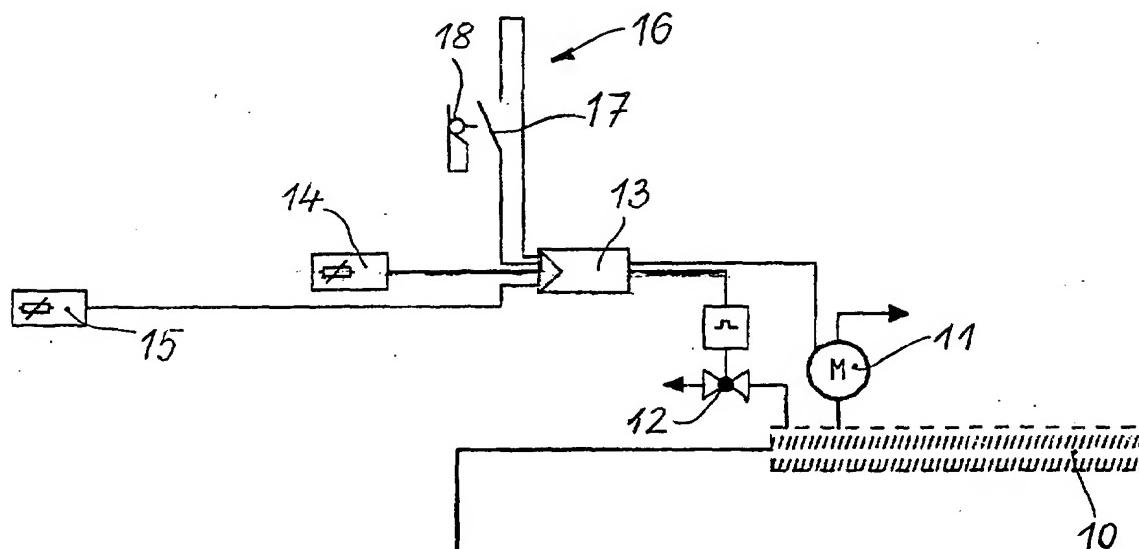
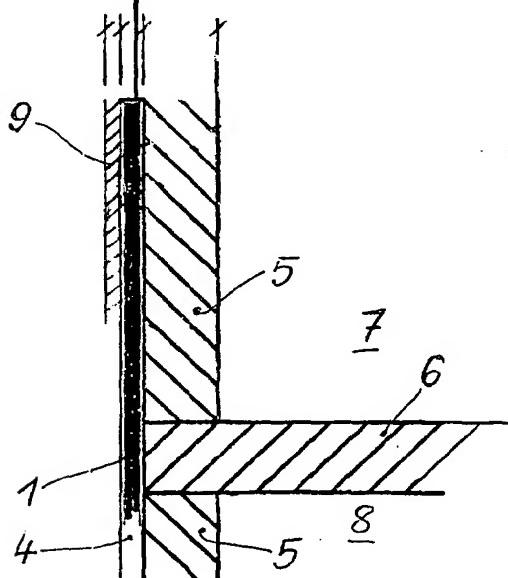


Fig. 2



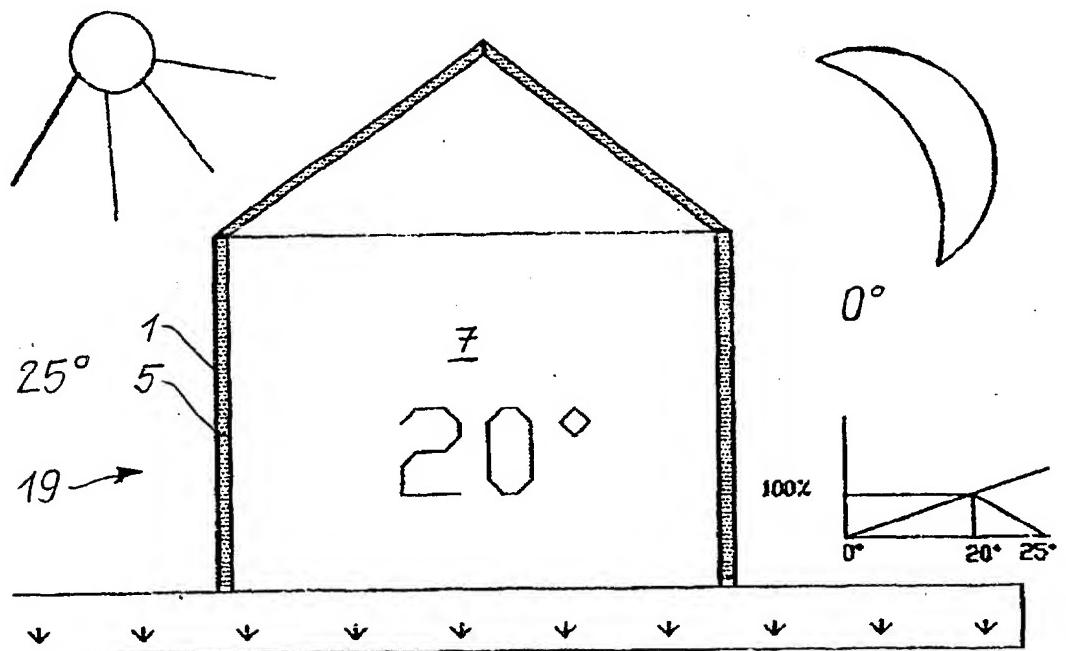


Fig. 3

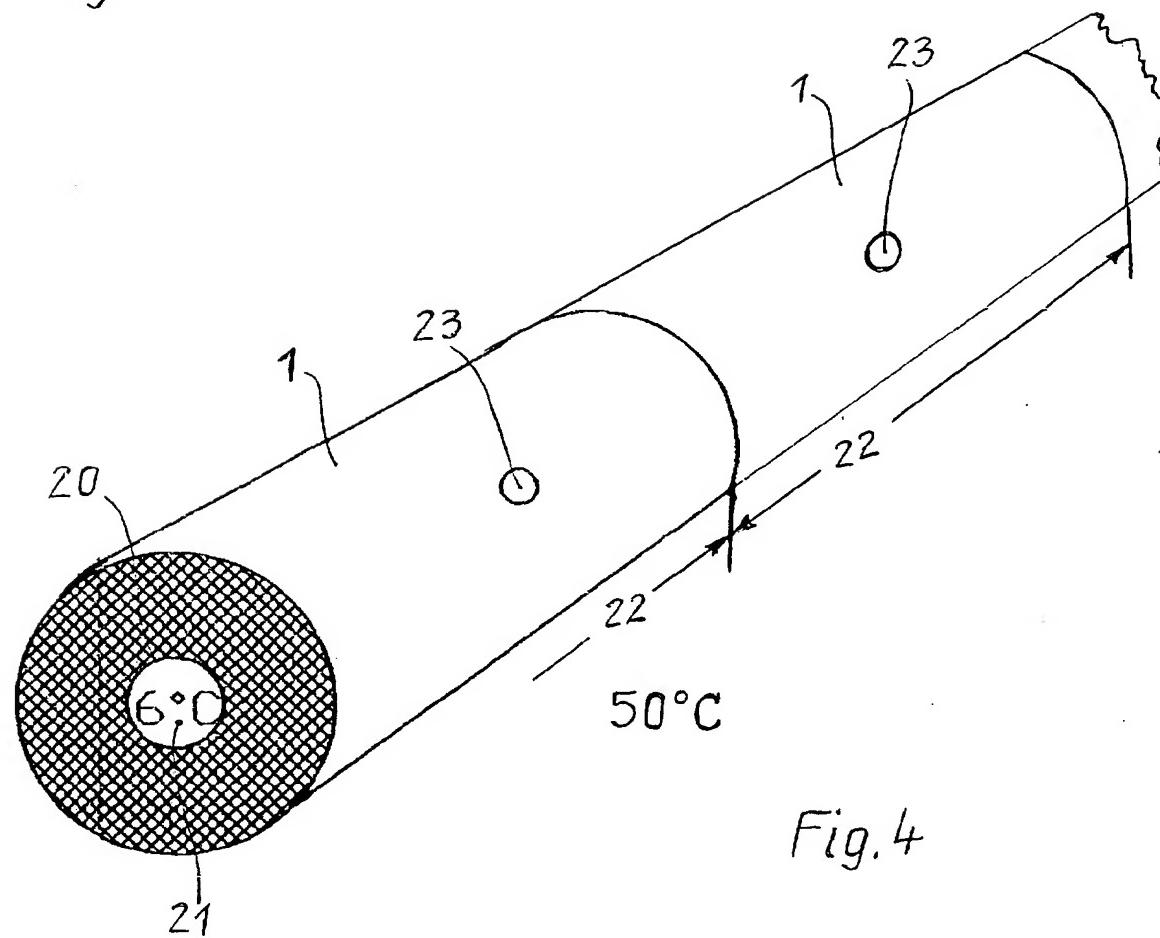


Fig. 4